АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

ПРОКАТКА ПОРОШКОВ

© Ордена Трудового Красного Знамени институт проблем материаловедения АН УССР, 1976 г.

Редактор З. *М. Шамо.* Художник *Г. А. Фещенко.* Художественный редактор *В. А. Никифоров.* Технический редактор *К. Н. Стефанишина.* Корректор *Л. В. Стельмах.*

Сдано в набор и подписано в печать 22. IV 1976 г. БФ 10148. Усл. печ. л. 0,5. Тираж 3000. Зак. 6—1153. Изд. № 3367. Бесплатно. Издательство «Реклама», 252103, Киев-103, ул. Киквидзе, 11а. Киевская фабрика печатной рекламы, Киев, Выборгская, 84.

Изготовление прокатных изделий непосредственно из металлических порошков — новый вид производства в порошковой металлургии, дающий возможность получать прокат с особыми, присущими только порошковому прокату, свойствами. Это, например, пористые листы с регулируемой проницаемостью и размерами пор, а также прокат из сплавов труднодеформируемых и недеформируемых в литом состоянии или сплавов, которые не получаются методом плавления. Кроме того, этот способ производства коренным образом упрощает и удешевляет процесс получения беспористого ленточного проката с обычными свойствами (никеля, меди, нержавеющей стали, алюминия и его сплавов, кобальта, вольфрама и др.).

Прокатка из металлических порошков как вариант технологии бесслиткового производства ленточного и листового металла имеет ряд преимуществ:

небольшие капитальные затраты на оборудование;

отсутствие поверхностных и внутренних дефектов, свойственных листовому металлу слиткового производства;

сокращение числа операций и более высокий выход годного проката;

простота и дешевизна переработки отходов в исходный порошок;

возможность получения проката из металлов высокой чистоты (магнитных и электровакуумных материалов).

Прокаткой металлических порошков получают спеченные листы, ленты, прутки и проволоку. Кроме того, методом порошковой металлургии можно получать биметаллические листы и проволоку, а также ленты и полосы, плакированные никелем, алюминием и бронзой, без применения операции плавления. Причем процесс производства отличается небольшой мощностью оборудования и простотой технологии.

Характеристика прокатных спеченных изделий

Наименование изделия	Химический состав, %	Механические свойства	Специальные свойства	Применение	Сортамент
Ленточные электроды для механизированной наплавки марки ЛС-К30М18	Co 32—34 Mo 19—22 Mn 1—1,4 Si 0,15—0,2 Ni 0,3—0,5 Fe остальное	Предел прочности при изгибе 25 кгс/мм²	Твердость наплавленного слоя после старения 67—69 *HRC*	Механизированная наплавка заготовок прецизионных высечных штампов	Ленты толщиной 0,7—1,2 мм, шириной до 100 мм
Ленточные электроды для механизированной наплавки марки ЛС-ДН70ГТ (монель)	C ⩽ 0,1 Mn 1,5—2,0 Ti 0,3—0,5 Al 0,1—0,4 Si ⩽ 0,5 Fe ⩽ 4,0 Cu 25—27,0 Ni остальное	Предел прочности наплавленного слоя при растяжении 42 кгс/мм²; ударная вязкость 15 кгс/см², относительное удлинение более 22%	Твердость наплавленного слоя 96—110 *HB*	Многослойная механизированная наплавка аппаратов и сосудов, работающих в агрессивных средах при обычной и повышенной температуре	Ленты толщиной 0,8—1,1 мм; шириной 25—100 мм
Ленточные электроды для механизированной наплавки марки ЛС-70Х3МН-А	C 0,9—1,1 Mn 0—0,4 Si 0—0,7 Cr 4,2—4,8 Mo 0,8—1,1 Ni 0,9—1,2 Fe остальное	Предел прочности при растяжении 8 кгс/мм²	Твердость наплавленного слоя 52—56 *HRC*	Однослойная наплавка деталей, работающих в условиях абразивного износа, сопровождаемого ударными нагрузками: штампы, ножи бульдозеров и т. п.	Ленты толщиной 0,8—1,2 мм, шириной 30—100 мм
ЛС-70Х3МН-Б	C 0,6—0,8 Mn 0—0,4 Ni 0,6—0,8 Si 0—0,7 Mo 0,5—0,7 Cr 3,2—3,8 Fe остальное	Предел прочности при растяжении 8 кгс/мм²	Твердость наплавленного слоя 52—56 *HRC*	Многослойная наплавка деталей, работающих в условиях абразивного износа, сопровождаемого ударными нагрузками (штампы, ножи бульдозеров и т. п.)	Ленты толщиной 0,8—1,2 мм, шириной 30—100 мм
Твердосплавный прокат	Твердые сплавы ВК6 и ВК8	—	—	Оснащение разверток и другого инструмента	Листы толщиной 0,3—0,8 мм, шириной до 90 мм, длиной до 250 мм
Биметалл сталь — бронза	Основа — сталь малоуглеродистая; покрытие — бронза типа ОЦС	Предел прочности 30—35 кгс/мм², δ до 20%	—	Подшипники скольжения	Листы толщиной до 4,0 мм, шириной до 200 мм
Сталь плакированная никелем	Основа — сталь малоуглеродистая, покрытие — никель марки Н0, Н1	Предел прочности при растяжении 27—33 кгс/мм²; относительное удлинение δ 30—40%	—	Отделочный материал	Листы толщиной до 4 мм, шириной до 1200 мм
Сталь плакированная алюминием	Основа — сталь малоуглеродистая, покрытие — алюминий марки А1	—	—	—	—

Продолжение

Наименование изделия	Химический состав, %	Механические свойства	Специальные свойства	Применение	Сортамент
Листы и ленты железные беспористые марки ПЖ	Fe ⩾ 99,4 C ⩽ 0,02 Si ⩽ 0,20 Mn ⩽ 0,37 S ⩽ 0,018	Предел прочности при растяжении 27—31 кгс/мм²; относительное удлинение 20—25%	Максимальная магнитная проницаемость 2000—3000 гс/э	Магнитомягкий материал	Листы толщиной 0,3—0,5 мм, шириной до 200 мм
Листы и ленты титановые пористые	Ti ⩾ 99,9	—	Пористость 35—55%	Химическое и пищевое машиностроение	Лист толщиной до 4,0 мм, шириной до 400 мм
Листы и ленты титановые беспористые	Ti ⩾ 99,89 Si ⩽ 0,02 O_2 ⩽ 0,06 N_2 ⩽ 0,01	Предел прочности при растяжении 36—40 кгс/мм²; относительное удлинение 30—39%	Глубина выдавливания по Эриксену 7,5—9,3 мм	Судостроительная промышленность и химическое машиностроение	Листы толщиной 0,25—0,40 мм, шириной до 600 мм
Беспористые ленты из карбонильного никелевого порошка	Ni+Co ⩾ 99,95	Предел прочности 35—38 кгс/мм²; относительное удлинение более 45%	—	Электровакуумные приборы	Ленты толщиной до 1 мм, шириной до 500 мм
Ленты кобальтовые беспористые	Co ⩾ 99,92	Предел прочности при растяжении 65,0 кгс/мм²	Относительная плотность 98—99%	Медицинское приборостроение	Ленты толщиной 0,15—0,3 мм, шириной 50—100 мм

ЛС-5Х4В3ФС	C 0,6—0,8 Si 0—0,5 Mn 0—0,4 Cr 4,5—5,5 W 3,5—4,5 V 0,6—0,8	Предел прочности при растяжении 6 кгс/мм²	Твердость наплавленного слоя 50—53 *HRC*	Наплавка деталей, работающих в условиях циклической термической нагрузки (валки прокатных станов, ножи для резки горячего металла и т. п.)	Ленты толщиной 0,8—1,2 мм, шириной 30—100 мм
ЛС-5Х4В2М2ФС	C 0,6—0,8 Si 0—0,5 Mn 0—0,4 Cr 4,5—5,5 Mo 1,6—2,0 W 2,5—3,5 V 0,6—0,8	Предел прочности при растяжении 6 кгс/мм²	Твердость наплавленного слоя 50—53 *HRC*	Наплавка деталей, работающих в условиях термической нагрузки	То же
ЛС-08Х21Н9Г	C 0,04—0,08 Si 0—0,5 Mn 1,0—1,5 Cr 28,0—30,0 Ni 12,0—14,0 S ⩽ 0,02 P ⩽ 0,02	Предел прочности при растяжении 6 кгс/мм²	Нормальная стойкость против межкристаллитной коррозии	Наплавка деталей машин и аппаратов, работающих в агрессивных средах и при высокой температуре	То же
ЛС-У10Х7ГР1	C 1,1—1,4 Si 0—0,5 Mn 1,2—1,4 Cr 7,0—8,0 B 0,6—0,9	Предел прочности при растяжении 8 кгс/мм²	Твердость наплавленного слоя 55—60 *HRC*	Наплавка деталей, работающих в условиях абразивного износа, сопровождаемого умеренными ударными нагрузками	То же

Продолжение

Наименование изделия	Химический состав, %	Механические свойства	Специальные свойства	Применение	Сортамент
ЛС-1Х14Н3	C 0,2—0,4 Si 0—0,5 Mn 0—0,4 Cr 16,0—18,0 Ni 3,5—4,5	Предел прочности при растяжении 6 кгс/мм²	Твердость наплавленного слоя 45—50 *HRC*	Многослойная наплавка плунжеров гидравлических прессов и др.	Ленты толщиной 0,8—1,2 мм, шириной 30—100 мм
Планшайбы для шлифовки стекла	Порошки алмаза на бронзовой основе (соотношения алмаза и бронзы 0,5 : 1; 1 : 1; 1 : : 5)	Предел прочности при изгибе 12 кгс/мм²	Твердость наплавленного слоя 60—80 *HRA*	Шлифовка стекол прецизионной оптики	Круги толщиной 1—2 мм, диаметром до 450 мм
Трехслойный прокат медь — железо — медь марки МЖМ	Cu 25 Fe 75	Предел прочности при растяжении 29—30 кгс/мм²; относительное удлинение 25—30%	Коэрцитивная сила — 0,8—1,2э, начальная магнитная проницаемость 450—500 гс/э	Экранирование коаксиальных кабелей связи	Ленты толщиной 0,1 мм, шириной 8, 10 и 12 мм
Двухслойный прокат медь — железо с соотношением слоев Cu 10—25, Fe 75—90%	Ст. 08 КП Медь (марки М0 и М1)	Предел прочности при растяжении 25—30 кгс/мм²	Электросопротивление медного слоя 1,72 мком · см	Токоприемники электровозов	Ленты толщиной 2—2,5 мм, шириной 85—160 мм
Листы из нержавеющей стали пористые марки ПН	1Х18Н9Т Х18Н15	Предел прочности при растяжении не менее 3,5 кгс/мм²	Пористость 20—60%	Для фильтров и дозаторов	Листы толщиной 0,12—3,0 мм, шириной до 500 мм
Трехслойный прокат никель — молибден — никель	Ni 50 Mo 50	Предел прочности при растяжении не менее 40 кгс/мм²; относительное удлинение 20—25%	Прочное сцепление слоев и хорошая штампуемость	Для конструктивных элементов электровакуумных приборов	Ленты толщиной 0,2—0,3 мм
Биметаллическая сталеалюминиевая проволока марки БСА-КПЛ ТУ 14-4-600—75	Сердечник — стальная проволока ГОСТ 7372—61, ГОСТ 9850—72; оболочка — алюминий марки А7, А8	Предел прочности при растяжении не менее 50 кгс/мм²; относительное удлинение 1,5%	Повышенная коррозеустойчивость; удельное электросопротивление оболочки 0,0275—0,0285 ом · мм²/м	Для наружных линий междугородной телефонной связи	Проволока с наружным диаметром 4—5 мм; содержание алюминия по сечению 30—60%
Ленты медные беспористые марки ММ-1	Cu ⩾ 99,95 Fe ⩽ 0,007 Sn ⩽ 0,003 C ⩽ 0,011 H_2 ⩽ 0,008	Предел прочности при растяжении 28 кгс/мм²; относительное удлинение 34%	Удельное электросопротивление 0,017 ом · мм²/м	Обычное (для медного проката)	Ленты толщиной не более 1 мм, шириной не более 300 мм
Ленты медные пористые	Cu 99,95	—	Пористость 15—60%; чистота фильтрации 3—5 мкм	Фильтровый материал	Листы толщиной 0,2—8,0 мм, шириной 300 мм
Листы и ленты железные пористые марки ПЖ	Fe ⩾ 94,0	—	Пористость 15—70%	Фильтрация нефтепродуктов	Листы толщиной 0,12—3,0 мм, шириной 300 мм